Das

Rückenmark des Menschen

mit

den Ursprüngen seiner Nerven.

In

morphologischer Beziehung

dargestellt

von

Dr. Anton Fœrg.

Mit acht Holzschnitten.

München.

Druck und Verlag von Georg Franz.

1839.

Das

Rückenmark des Menschen

mit

den Ursprüngen seiner Nerven.

In

morphologischer Beziehung

dargestellt

von

Dr. Anton Farge.

Mit acht Holzschnitten.

[illegible]

München.

[illegible]

1839.

Vorrede.

Indem ich meinem (in den „Grundlinien zu einer morphologischen Betrachtung des Gehirns, München bei G. Franz 1839" gegebenen) Versprechen gemäss die Beschreibung des menschlichen Rückenmarkes hiemit der Oeffentlichkeit übergebe, fühle ich das Mangelhafte recht wohl, welches die Darstellung einer einzelnen Abtheilung des Cerebrospinalorgans nothwendig mit sich bringt; denn das Rückenmark hat nur in so ferne Bedeutung, als es im Vergleiche mit dem Gehirne aufgefasst wird, so wie umgekehrt das Gehirn nur durch die vergleichende Betrachtung des Rückenmarkes verständlich wird, — eines findet nur im andern und durch das andere seinen Sinn und seinen Verstand. Da sich indess das Erscheinen der bereits vollendeten, umfassendern Beschreibung des gesammten Cerebrospinalorgans wider meinen Willen etwas verzögert hat, so habe ich mich zur vorläufigen Herausgabe nachstehender Abhandlung um so williger entschlossen, als das Rückenmark einestheils die Grundlage des gesammten Hirnbaues darstellt, die Kenntniss des-

selben somit den Schlüssel zum Verständnisse des Gehirns enthält, anderentheils dasselbe denn doch in einem gewissen Sinne ein geschlossenes Ganzes bildet, so dass es gar füglich für sich selber in Betrachtung kommen kann. Zudem ist in der folgenden Beschreibung des Rückenmarkes auf die Beschaffenheit des Gehirns die gebührende Rücksicht genommen, und — so weit es sich vor der Hand thun liess — eine Parallele zwischen beiden zu ziehen versucht worden; zu welchem Behufe ich denn auch eine Uebersicht der Kapitel, in welche meine grössere Abhandlung dem natürlichen Gange folgend sich abgliedert, hier mittheilen will.

I. Abtheilung. Rückenmark.

II. Abtheilung. Vermittelnde Uebergangsformation.

1. *Kapitel.* Verlängertes Mark.
2. *Kapitel.* Varol'sche Brücke.
3. *Kapitel.* Die grossen Hirnschenkel.

III. Abtheilung. Gehirn.

1. *Kapitel.* Hinter- (kleines) Hirn.
2. *Kapitel.* Intermediäres Glied zwischen Hinter- und Mittelhirn. Vierhügel (eminentia quadrigemina).
3. *Kapitel.* Mittelhirn.

*) Hiezu gehört die gesammte Fornixorganisation als Umschluss des Mittelhirns.

4. *Kapitel.* Vorderhirn.

*) Die Streifenhügel sind intermediäre Glieder zwi-

schen Vorder- und Mittelhirn, analog der Vierhügelbildung.

**) Der grosse Hirnumschluss — der eigentliche Mantel — geht vom Vorderhirne aus.

5. *Kapitel.* Der gemeinsame grosse Hirnumschluss. Vereinigung des grossen Vorderhirnumschlusses mit dem Umschlusse des Mittelhirns (Fornix).

6. *Kapitel.* Ueberblick über die einzelnen Hirnbildungen, in ihrer Simultaneität betrachtet. Gruppirung des Gehirns.

IV. Abtheilung. Gesammtübersicht. Das Cerebrospinalorgan als Glied des Leibes. Gliederung des menschlichen Leibes in einzelne Regionen (Bezirke).

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir nur noch, einiges meine Person betreffendes beizufügen. Schon im Jahre 1832 begann ich, aufgefordert von meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Obermedicinalrathe Döllinger, das menschliche Gehirn zu zergliedern; hiebei hatte ich mir vorläufig erst das verlängerte Mark zum Gegenstande meiner Untersuchungen gemacht, die sich indess allmählig erweiterten, so dass sehr bald sämmtliche Gebilde des Gehirns und das Rückenmark in den Kreis meiner Forschungen gezogen wurden. Seit der Zeit beschäftigte ich mich unablässig mit Zergliederungen der Hirne unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers, welcher an meinen Un-

tersuchungen warmen Antheil nehmend mich in jeder Hinsicht auf die liebevollste Weise unterstützte, und insbesondere die einschlägige Literatur aufs vollständigste mir verschaffte, wobei mir zugleich durch dis Güte des Herrn Bibliothekars Harter die hiesige Universitätsbibliothek zur Benützung offen stand. Ich hinwiederum, keine Mühe und keine Opfer scheuend, unterliess nicht, seit sieben Jahren mit allem Ernste und dem möglichsten Fleisse meinem schönen, aber schweren, Berufe mich hinzugeben, habe gegen 500 menschliche Gehirne und fast eben so viele thierische (so weit letztere nemlich hier in München zu bekommen sind) zergliedert, habe dem Quellenstudium eifrigst mich unterzogen: so dass ich — ich darf es wohl sagen, weil es wahr ist — mit der Sache von der empirischen Seite her so vertraut bin, als es heutzutage nur billig gefordert werden kann. Freilich mag diese unerschöpfliche Quelle für künftige Untersuchungen noch lange ergiebig bleiben, aber freuen würde mich's, wenn ich vielleicht jetzt schon im Stande wäre, die Sache, wie sie ist, so rein empirisch darzustellen, dass es physiologischen Ansichten zur Grundlage dienen könnte.

München, den 3. Juni 1839.

Dr. **Foerg.**

Inhalt.

Seite

§. 1. Lage und äussere Gestalt 1

§. 2. Erstes Entstehen und Entwickelungsgeschichte . 4

§. 3. Struktur (Gliederung) im Allgemeinen 7
Seitliche Hälften und Mitteltheile.
Graue und weisse Masse.
Abtheilungen derselben.

§. 4. Mittelspalten. Commissuren 10

§. 5. Gliederung der centralen grauen Masse. Drei graue Stränge 11

§. 6. Varietäten in der Beschaffenheit der grauen Masse 14

§. 7. Seitliche Spalten und Einschnitte 18

§. 8. Gliederung der peripherischen weissen Masse. Drei weisse Markstränge 21

§. 9. Gruppirung des Rückenmarkes. Drei Gruppen desselben, eine vordere, eine hintere und eine dritte, jene beiden verbindende, mittlere . . 25

§. 10. Das Rückenmark ist das Cerebrospinalorgan in der Involution, im Gegensatze zum evolvirten Gehirne 28

Seite

§. 11. Aderverbreitung 33
§. 12. Ursprünge der Nerven 35
§. 13. Fortsetzung 39
§. 14. Bewegungs- und Gefühls-Wurzel jedes Rückenmarksnerven. Versuch einer Theorie der doppelten Funktionen der Nervenwurzeln 42
§. 15. Endpunkte des Rückenmarkes. Unterer und oberer 47
§. 16. Rückblick 49

§. 1.

Das Rückenmark befindet sich in dem Kanale der Wirbelsäule, und ist im Allgemeinen ein walzenförmiger, von hinten nach vorne ein wenig plattgedrückter, den Beugungen des Rückgraths folgender, sanft schlangenförmig nach vorne und hinten gebogener Körper, welcher an Consistenz dem Breiartigen sich nähert.[1]) Seiner ganzen Länge nach hat es so ziemlich die gleiche Beschaffenheit, jedoch an zwei Stellen, nemlich da wo die dickeren Nerven der Extremitäten mit ihm sich verbinden, erheben sich allmählig, wie diese Nerven selbst mit dem

---

[1]) *C. I. M. Langenbeck,* icones anatomicae. Nevrol. Fasc. I. Tab. II et III.

Friederici Arnoldi Tabulae anatomicae. Fasciculus primus (continens icones cerebri et medullae spinalis). Turici. Tab. I et II.

F. I. Gall et *G. Spurzheim,* Anatomie et physiologie du système nerveux en général, et du cerveau en particulier. Paris. fol. Pl. II.

Hervorsprossen der Extremitäten stärker werden,[1]) zwei mässige Anschwellungen. Das Rückenmark füllt den Kanal der Wirbelsäule nicht aus; denn einmal liegt es ganz locker in der es umhüllenden dura mater, und diese selbst wieder locker in dem Kanale der Wirbelsäule, welcher viel weiter ist, als es nöthig wäre, um dem Rückenmarke Platz zu gewähren.[2]) Auch nimmt es beim Erwachsenen nicht mehr, wie bei seiner ersten Entstehung,[3]) die ganze Länge der Wirbelsäule ein, sondern wird bei fortschreitender Ausbildung des Foetus, indem es mit dem Wachsthume des Wirbelkanales nicht gleichen Schritt hält, verhältnissmässig kürzer, und reicht

---

[1]) *I. F. Meckel,* Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Centraltheile des Nervensystems in den Säugethieren. Im deutschen Arch. f. d. Physiol. Bd. I. 1815. p. 350.

Dr. Fr. Tiedemann, Anatomie und Bildungsgeschichte des Gehirns. Nürnberg. 4. 1816. pag. 12. 18. 27. 40. 49. 59. 72. 75.

Fr. Hildebrandt, Anatomie des Menschen, herausgegeben von *E. H. Weber.* III. Bd. Braunschweig. 1821. p. 372.

[2]) *S. Th. Sömmering,* Lehre vom Hirne und den Nerven. 2te Ausg. Fr. a. M. 1800. p. 66.

Nach meinen Messungen beträgt der Querdurchmesser des Rückenmarkes im Rückentheile ohngefähr $4^1/_2$ — 5 P. Lin., in den beiden Anschwellungen $5^1/_2$ — 6 Lin.; der Querdurchmesser der Wirbelhöhle im Durchschnitte beiläufig 9 — 11 Linien; der gerade Durchmesser des Rückenmarkes 4 Lin., der Wirbelhöhle $7^1/_2$ — 8 Linien. Vergl. *Krause,* Handbuch der menschlichen Anatomie. I. Bd. 3. Abth. 1838. p. 829.

[3]) *Meck.* a. a. O. pag. 78. 85. 92. 97. 100. 106. 346—349.

Web. a. a. O. 371 — 372.

E. R. A. Serres, anatomie comparée du cerveau. Paris. 1824. Tome I. pag. 102 — 103.

zuletzt nur noch vom Anfange des Schädels bis zum zweiten Lendenwirbel, ist jedoch zuweilen (denn es ist bei verschiedenen Menschen von ver-

---

Tiedem. a. a. O. pag. 12. 17. 27. 40. 49. 59. 75. 91.

L. Rolando, ricerche anatomiche sulla struttura del midollo spinale c. fig. Torino. 1824. 8. pag. 9. Eine sehr ausführliche und schätzenswerthe Monographie des Rückenmarkes. Sie findet sich wörtlich abgedruckt in *L. Rolando,* Saggio sopra la vera struttura del cervello. seconda ediz. sezione seconda c. f. Torin. 1828. pag. 229 — 404.

Die allmählige Zurückziehung des Rückenmarkes geschieht in den verschiedenen Foetalperioden auf folgende Weise:

a) Bis in den dritten Monat nimmt es die ganze Länge der Wirbelsäule ein. *Meck.* p. 348.

b) Beim 7wöchentlichen Embryo reicht es bis zum Ende des Heiligbeins. *Meck.* p. 78. Bis zum Steissbeinhöcker. *Tied.* p. 12. *Serr.* p. 102.

c) Beim 11 wöchentlichen Embryo reicht es bis zum Ende des Heiligbeins. *Meck.* p. 85. *Tied.* p. 17.

d) Im vierten Monate reicht es etwas weiter aufwärts. *Meck.* p. 92.

e) Beim 16 — 18 wöchentlichen Embryo bis zum ersten Heiligbeinwirbel. *Meck.* p. 97.

f) Beim 5 monatlichen Embryo reicht es bis zum letzten Lendenwirbel. *Meck.* p. 100. bis gegen das Heiligbein *Tied.* p. 40. bis znm fünften Lendenwirbel *Serr.* p. 103.

g) Beim 7 monatlichen Embryo reicht es noch weiter aufwärts. *Meck.* p. 106. Bis zum letzteu Lendenwirbel *Tied.* p. 59.

h) Beim 8 monatlichen Embryo bis zum dritten Lendenwirbel. *Tied.* p. 75 *Serr.* p. 103.

Vergl. *Dr. G. Valentin,* Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen. Berlin 1835. pag. 179.

schiedener Länge) etwas kürzer oder auch ein wenig länger.[1])

§. 2.

Die Entwickelungsgeschichte des Rückenmarkes, welches von den Theilen des Nervensystems und selbst aller Organe des werdenden Leibes mit dem Entwurfe seines knöchernen Behältnisses zuerst hervortritt, wird von den Beobachtern auf zweierlei, etwas von einander abweichende, Weise erzählt.

Nach der einen Darstellung nimmt die Bildung des Rückenmarkes mit der Entstehung zweier anfänglich getrennter, bald aber nach vorne, dem Vorderleibe zugekehrt, zusammenrückender und in der Mittellinie mit einem Theile ihrer Ränder zusammenwachsender Stränge ihren Anfang.[2]) Indem sich nun ihre Seitentheile allmählig in die Höhe heben, bilden sie eine längs des Wirbelkanales verlaufende, nach hinten, dem Rücken zugekehrte, geöffnete Rinne;[3]) in der Folge vergrössern sich die seitlichen Ränder immer mehr, und schlagen sich endlich, zu beiden Seiten von aussen nach innen wieder herein sich wölbend, nach hinten ganz zusammen, wodurch sich die ursprüngliche Rinne in eine in der Mitte des Rückenmarkes befindliche kanalartige Höh-

---

[1]) *Web.* a. a. O. pag. 371.

Sömmer. a. a. O. pag. 65.

[2]) *Meck.* a. a. O. pag. 35 – 40. 43. 47. 50. 57. 78.

Rolando a. a. O. pag. 18.

[3]) *Meck.* a. a. O. p. 78.

le,[1]) zu welcher jedoch vom Rücken aus zwischen den beiden Marksträngen ein freier Zugang ist, umwandelt, das Rückenmark selbst somit einen häutigen hohlen Cylinder darstellt.[2])

Während sich nun diese Marksträngе durch Anhäufung von Masse immer mehr verdicken, trennt sich die anfänglich einförmige breiartige Nervenmasse des Rückenmarkes in die beiden Substanzen des Nervensystems; nemlich nach aussen zu, in den eine weisse Färbung gewinnenden Marksträngen, entsteht eine deutliche Längenfaserung, während die mehr nach innen gelegene, die Höhle des Rückenmarkcylinders erfüllende Masse faserlos bleibt, und allmählig durch Röthlichwerden in die röthlichgraue und graue Färbung übergeht. Diese im Innern des Rückenmarkes befindliche graue Substanz hat zuerst das Uebergewicht, im Fortgange der Ausbildung wird aber die Fasersubstanz immer stärker, bis endlich die graue Substanz, der paarigten Entstehung der Faserstränge analog, in zwei seitliche graue Stränge und in eine mittlere, die beiden Seitenstränge verbindende Commissur, in welche herein der vom Rücken aus freie Zugang führt, abgetheilt erscheint. Diese Commissur verbindet anfänglich nur die vordere Portion der seitlichen

---

[1]) *Meck.* a. a. O. p, 344. u. d. f.

[2]) *Dr. K. H. Baumgärtner,* Beobachtungen über die Nerven und das Blut. m. 12 Taf. Freiburg 1830. 8. pag. 32 (beim Frosche), p. 66 (beim Hühnchen) und p. 75. Seine Beobachtungen stimmen mit den von *Meckel* aufgestellten Ansichten über den Hergang der Rückenmarksbildung vollkommen überein.

grauen Stränge; indem nun auch die hintern grauen Stränge sich in der Mittellinie zu vereinigen streben, und ein mittleres verbindendes Blatt einander zuschicken, so entsteht eine in der Mitte dieser grauen Commissuren, demnach in der Mitte des Rückenmarkes selbst[1]) befindliche Höhle, und der von aussen stattgehabte Zugang zu dieser der Länge nach die Mitte der grauen Commissur einnehmenden Höhle wird nun gänzlich geschlossen. Man nennt diese Höhle den Rückenmarkskanal. Das neugeborne Kind bringt einen solchen Kanal, den alle Wirbelthiere ihr ganzes Leben lang behalten, noch mit auf die Welt; aber nach einigen Monaten schliesst er sich endlich gänzlich, die beiden Commissuren rücken aneinander, und es ist nurmehr eine die gesammten grauen Stränge verbindende, durchaus solide, Commissur vorhanden. Nur oben wo das Rückenmark in die Gehirnbildung übergeht, tritt der Kanal wiederum auf.

Einer andern Darstellung zufolge bildet sich das Rückenmark ursprünglich als ein hohler Cylinder oder als eine Röhre, welche mit einer durchsichtigen wässerigen Flüssigkeit angefüllt ist;[2]) aus welcher Flüssigkeit sich sodann nach aussen zu gegen die Wand der Röhre dichtere Nervenmasse absetzt, während die innere scheinbare Höhlung mit Flüssigkeit gefüllt bleibt. Auch hier legt sich, wie

---

[1]) *K. Fr. Burdach*, vom Baue und Leben des Gehirns. I. Bd. Leipz. 1819. 4. pag. 256.

[2]) *Valentin*, a. a. O. pag. 176—179, wo die Literatur zusammengestellt ist.

bei der oben auseinandergesetzten Erzählung, die dichtere Nervenmasse zuerst vorne und innen, dem Vorderleibe zugekehrt, an, erscheint dann seitlich, und tritt zuletzt erst hinten und innen auf. Demgemäss scheint hier derselbe Vorgang statt zu finden, wie er in der erstern Darstellung erzählt wurde, nur möchte vielleicht dort ein späteres Stadium für den ersten Moment genommen worden seyn; wobei vorzüglich der Unterschied statt findet, dass dort das Rückenmark aus einer doppelten Platte, welche sich nach hinten gegen den Rücken zu und dann nach innen einrollt und damit eine Höhle erzeugt,[1]) entstehend gedacht wird, während hier die Höhlenbildung nur als Folge der histiologischen Sonderung erscheint.

Auf jeden Fall ist so viel sicher, dass in der Genese ein deutlicher Unterschied zwischen vorne und hinten sich ausspricht, indem die vordere dem Vorderleibe zugekehrte Portion des Rückenmarkes, oder die vordern Stränge, früher sich bilden, als die hintern, nach rückwärts gelegenen Stränge.

§. 3.

Das Rückenmark ist, wie das Cerebrospinalorgan überhaupt, symmetrisch; demgemäss sind zwei

---

v. Baer, in Burdachs Physiol. II. Bd. pag. 258. 419 — 420.

C. G. Carus, Versuch einer Darstellung des Nervensystems und insbesondere des Gehirns. m. 6 Kupfertafeln. Leipz. 4. 1814. pag. 218.

[1]) Für diese Entstehungsweise scheint auch die bei den *Lampreten* (Petromyzon) vorkommende blattartige Beschaf-

Seitenhälften und ein drittes, verbindendes mittleres, Glied an ihm unterscheidbar. Das ausgebildete Rückenmark ist nemlich durch zwei, in der ersten Zeit des Embryolebens theils fehlende, theils sehr flache und erst mit der Entstehung der Rückenmarkshöhle und der seitlichen grauen Stränge deutlich hervortretende,[1]) tiefe Medianspalten, wovon die eine vorne, die andere hinten sich befindet, in zwei gleiche Hälften abgetheilt, die nur in der Mitte miteinander zusammenhängen.

Jede dieser zwei, durch die vordere und hintere Mittelfurche bestimmten, Rückenmarkshälften besteht aus einer in der Mitte befindlichen, den Kern (das Centrum) des Rückenmarkes bildenden, grauen, massig angehäuften, faserlosen Substanz, und aus einer peripherischen, den grauen Kern einer jeden Hälfte umgebenden, weissen Marksubstanz, welche sehr deutlich Längsfasern zeigt. Diese Lagerung der beiden Substanzen im Rückenmarke ist nicht nur beim Menschen, sondern auch bei allen Wirbelthieren constant dieselbe, immer verhält sich die graue Masse central, während die weisse Masse

---

feuheit des Rückenmarkes, welches ein langes breites, gleichsam noch nicht zusammengerolltes Markblatt darstellt, zu sprechen.

Vergl. *Dr. C. G. Carus*, Grundzüge der vergleichenden Anatomie und Physiologie. Erstes Bdch. pag. 53.

[1]) *Meck.* a. a. O. pag. 341 — 342. „Die Spalten fehlen in der ersten Zeit beim Embryo gänzlich, beide entwickeln sich erst, nachdem sich die Rückenmarkshöhle sehr verkleinert hat, die vordere früher, die hintere später. Anfangs ist die Spalte nicht tief, sondern nur ein flacher Eindruck.“

um jene herumliegt; wobei noch der Umstand in Betrachtung kömmt, dass beide Substanzen völlig von einander geschieden sind, und keinerlei Vermischung derselben statt findet.[1])

Sowohl die centrale graue, als die peripherische weisse Substanz der einen Hälfte ist mit der der andern Hälfte verbunden; es giebt daher unpaare, die Seitentheile verbindende Kommissuren zweierlei Art, eine graue, und eine vor derselben befindliche weisse.

In der Markmasse der Seitentheile selbst aber zeigen sich wiederum gewisse mehr oder weniger deutliche Furchen und Einschnitte, durch welche, so wie durch die eigenthümliche Anordnung der grauen Substanz, welche mit jener der Furchen und Einschnitte selbst im Zusammenhange steht, und durch das Hervorkommen der Nervenwurzeln, die beiden Hälften des Rückenmarkes in drei bestimmt von einander unterscheidbare Gruppen abgetheilt werden.

---

[1]) *Rolando* a. a. O bildet zwar Tab. III. Fig. 1 einen Rückenmarksdurchschnitt vom Ochsen ab, in welchem von der grauen Masse aus fadenförmige Fortsetzungen in die weisse Substanz hineingehen; (pag. 335 „lineette di sostanza cinerea, che a guisa di raggi si vengono dirette dal centro alla periferia.") ferner pag. 66—67. 70. 72. Wiederholter Untersuchungen ohngeachtet habe ich jedoch diese Beschaffenheit der grauen Substanz niemals wahrnehmen können.

Rob. Remak, observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura. Berol. 1838. 4 p. 20 fand sie ebenfalls nicht.

§. 4.

Die vordere [1]) und die hintere [2]) Mittelspalte, durch welche das Rückenmark in die beiden Hälften abgetheilt wird, sind tiefe bis auf die Commissuren eindringende Furchen. Die vordere führt auf ein weisses, die beiden Seitenhälften des Rückenmarkes durch unmittelbaren Uebergang in ihre Masse verbindendes, dicht auf der grauen Commissur aufliegendes Markblättchen, während die hintere Spalte unmittelbar auf die graue Commissur gelangt, ohne dass hier eine Verbindung der beiden Seitenhälften durch irgend eine Spur von weisser Marknasse statt fände. Die vordere Mittelspalte stösst daher auf die weisse Commissur, und steht an keiner Stelle mit der grauen Substanz in unmittelbarer Berührung; die hintere Mittelspalte aber dringt bis zur grauen Commissur selbst ein.[3])

Da die graue Commissur gewöhnlich etwas mehr nach vorne liegt, und vor derselben sich auch noch

---

[1]) *C. Fr. Bellingeri*, de medulla spinali nervisque ex ea prodeuntibus annotationes anatomico - physiologicae. Aug. Taur. c. fig. 1823. pag. 7 (Sulcus medius anterior.) — Eine sehr gute Abhandlung mit getreuen lobenswerthen Abbildungen, nebst der von *Rolando* wohl das Beste, was über das Rückenmark geschrieben ist.

Rol. a. a. O. pag. 38. (solco mediano anteriore.)

Arnold. (fissura longitudinalis anterior.)

[2]) *Belling.* a. a. O. p. 7 (sulcus medius posterior.)

Rol. a. a. O. p. 39 (solco mediano posteriore.)

Arnold. (fissura longitudinalis posterior.)

[3]) *Belling.* a. a. O. p. 7. 9 und 15. Alle Figuren.

die weisse Commissur befindet, so ist auch die hintere Spalte in der Regel tiefer, als die vordere: was jedoch bei verschiedenen Menschen und an verschiedenen Stellen des Rückenmarkes verschieden ist.[1])

Die vordere Spalte erscheint weiter, die hintere enger, weil nur die vordere Spalte einen Fortsatz der pia mater aufnimmt, diese aber über die hintere Spalte von den Markbündeln der einen zu denen der andern Seite hinweggeht.[2])

§. 5.

Die centrale graue Masse besteht bei der Ansicht eines Querdurchschnittes des Rückenmarkes aus drei grauen Streifen, deren zwei halbmondförmig gekrümmte die Mitte der beiden Hälften des

---

Rol. a. a. O. p. 54 und 55. Nicht in allen Figuren richtig gezeichnet.

Remak a. a. O. p. 11 und 12 hat Unrecht, wenn er auch das Vorhandenseyn einer commiss. alba posterior angiebt.

Arnold Tab. II. fig. 16 — 33 hat die hintere Mittelspalte entweder gar nicht angegeben, oder — wo diess geschehen — nicht ganz richtig, indem er sie (f. 24 — 32) nicht bis auf die graue Commissur eindringen lässt. In fig. 16 und 21 ist die vordere Mittelspalte fehlerhafterweise bis auf die graue Commissur eindringend angegeben.

[1]) *Belling.* p. 15. Vergl. die Figuren.

Burd. a. a. O. p. 135.

[2]) *Rol.* a. a. O. p. 38.

Weber a. a. O. p. 373, hat Unrecht, wenn er die pia mater auch in die hintere Spalte hinein sich fortsetzen lässt.

Rückenmarkes einnehmen, der dritte gerade aber jene beiden vom Rücken ihrer Krümmung aus miteinander verbindet, und damit beide Hälften des Rückenmarkes zusammenhält, so dass dadurch das Bild eines in die Quere laufenden geraden Streifens, welcher sich zu beiden Seiten eingehüllt in die weisse Markmasse in zwei Paare, ein vorwärts und ein rückwärts gekehrtes Paar mit den Spitzen gegeneinander convergirender Hörner endigt, entsteht. Es läuft somit durch die ganze Länge des Rückenmarkes ein graues mittleres Band, welches auf beiden Seiten gegen den Vorderleib und gegen den Rücken, die Höhlung nach aussen gekehrt, sich wölbend in die weisse Substanz sich einschlägt. Wenn daher auch die graue Masse des Rückenmarkes nur eine ist, und ein unmittelbar zusammenhängendes Ganzes bildet, so ist dennoch eine Mehrheit von Abtheilungen an selber bemerkbar, nur sind diese nicht wirklich von einander geschieden, sondern durch ein gemeinsames involvirendes Centrum zu einem stetigen ununterbrochenen Ganzen verknüpft.

Es können füglich folgende drei Abtheilungen der grauen Substanz unterschieden werden:

1) zwei, dem Vorderleibe zugekehrte, vordere graue Stränge; [1])

2) ebenso zwei, nach rückwärts gekehrte, hintere

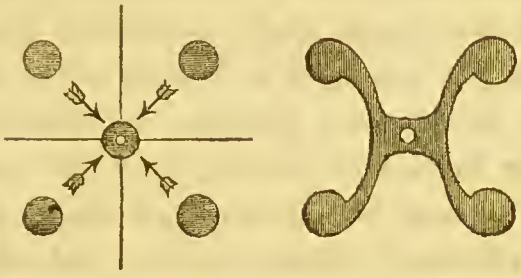
---

[1]) *Arn.* Tab. II. f. 16—32 (g). Crura anteriora.
Burdach Bd. II. 1822. pag. 30. (Vordere graue Stränge).

graue Stränge,[1]) welche in Verbindung mit den vordern Strängen die oben erwähnten grauen Hörner jeder Rükenmarkshälfte erzeugen;

3) ein mittlerer, jene vier grauen Stränge verbindender, in der Axe des Rüekenmarkes liegender Strang.[2])

Vorne



Hinten

In Rücksieht auf die Lage dieser immer miteinander zusammenhängenden Theile kann man daher die graue Commissur den mittlern grauen Strang, und die vor und hinter derselben gelegenen Portionen der grauen Masse die vordern und die hintern Hörner oder richtiger die vordern und die hintern grauen Stränge heissen.

Der Rückenmarkskanal ist da, wo er zugegen ist, immer und ohne Ausnahme in der Mitte der

---

[1]) *Arn.* (crura posteriora) a. a. O. h.

Burd. a. a. O. p. 30 (hintere graue Stränge).

[2]) *Arn.* (centrum cinereum s. commissura cinerea) a. a. O. f.

Burd. a. a. O. p. 30 (grauer Kernstrang).

grauen Commissur,[1]) und somit im Centrum des Rückenmarkes selbst befindlich.

§. 6.

Der Typus in der Gliederung und Anordnung der grauen Masse, wie er im §. 5 angegeben wurde, ist nicht nur beim menschlichen, sondern bei dem Rückenmarke der meisten Wirbelthiere,[2]) und zwar seiner ganzen Länge nach, wesentlich immer derselbe. Wobei nur noch zu bemerken ist, dass gewöhnlich die vordern Stränge, im Durchschnitte als Hörner betrachtet, kürzer, dick und stumpfkolbigt, die hintern Stränge dagegen länger sind und spitzig auslaufen.[3]) Hiebei ergeben sich aber doch nicht nur bei verschiedenen Individuen, sondern auch an verschiedenen Stellen eines und desselben Rückenmarkes mehr oder minder bedeutende Aenderungen, welche sich auf mancherlei Abweichungen in der Anordnung, Masse und Farbe der Stränge

---

[1]) *Carus* a. a. O. Tab. VI. f. IV. 2—6 (h). Etwas undeutlich. Bei *Belling*. a. a. O. am Rückenmarke des Ochsen sehr gut angegeben.

[2]) Beim Zitterrochen soll nach *Arsaky* (de piscium cerebro et medulla spinali c. tab. 3. Hal. 1813. 4. pag. 10.) die graue Substanz ganz und gar fehlen.

F. Magendie et A. Desmoulins (Anatomie des systèmes nerveux des animaux a vertèbres. Paris. 1825. Tom. I. pag. 145) bestättigen es; auch sprechen sie dem Rückenmarke der Schlangen (pag. 189) jede Spur grauer Substanz ab.

[3]) *Rol.* a. a. O. Tav. I. alle Figuren.

Arn. a. a. O. Tab. II. f. 2. 3. 16—28.

beziehen,[1]) ohne dass man jedoch eine gewisse Gesetzmässigkeit hiebei wahrzunehmen im Stande wäre.

Die Commissur ist bald ein sehr schmales die stärkern Hörner verbindendes Blatt;[2]) bald ist sie stärker, und hat auch wohl das Uebergewicht über die Hörner, so dass letztere nur als kleine Verlängerungen derselben erscheinen.[3]) In der Regel liegt sie nicht genau in der Mitte des Rückenmarkes, sondern etwas weiter nach vorne, gegen den Vorderleib zu, jedoch findet man sie nicht selten, vorzüglich im untern Theile des Rückenmarkes, in der Mitte und sogar etwas nach hinten zu liegen.

Die vordern Stränge weichen oft so weit nach hinten, dass sie mit der Commissur selbst in einer Ebene liegen[4]). Bald sind sie einfach kolbigt und abgerundet[5]); bald traubig[6]); bald (und diess ist im

---

[1]) *Rol.* a. a. O. pag. 56—61. Tav. I.

Belling. a. a. O. Tab. I. und II.

[2]) *Belling.* a. a. O. Tab. I. und II. F. 3. 4 und 6. Eben so beim Ochsen F. 11. 17 u. a.

Ueberhaupt scheint — nach meinen Beobachtungen — diese Dünnheit und dieses Zurücktreten der Kommissur häufiger bei den Thieren vorzukommen, als beim Menschen.

Arn. a. a. O. alle Figuren.

[3]) *Belling.* a. a. O. Fig. 9.
Rol. a. a. O. T. I. F. 1. 5. 16 und 19.

[4]) *Rol.* a. a. O. Fig. 1. 2. 4. 7 und 16.

Dr. Fr. Rosenthal, ein Beitrag zur Encephalotomie. mit 2 Taf. Weimar. 1815. Eine deutliche klare Beschreibung, vorzüglich des verlängerten Markes, freilich in mancher Beziehung schon etwas veraltet. Tab. I. Fig. 1.

[5]) *Belling.* a. a. O. F. 7.

[6]) *Belling.* a. a. O. F. 8.

obern Theile des Rückenmarkes der bei weitem am häufigsten vorkommende Fall) eckigt und in Spitzen auslaufend, gewöhnlich sieht dann eine Spitze nach vorne und eine andere nach auswärts zur Seite hin.[1])

Die hintern Stränge gehen in der Regel, allmählig sich verschmälernd, in eine Spitze aus. Oft schwillt diese Spitze plötzlich zu einem rundlichen, öfters auch eckigten Knopfe an,[2]) der manchmal der Stärke und Ausdehnung des vordern Stranges gleich kommt. Gewöhnlich ist bei der Gegenwart eines solchen eckigten Knopfes am Ende des hintern Stranges dieser selbst in seiner ganzen Ausdehnung so dünn, dass er nur als ein ganz schmaler Verbindungsstreifen der Commissur mit jenem eckigten Kolben erscheint.[3]) Wenn diese Beschaffenheit — was jedoch seltener der Fall ist — auch an den vordern Strängen sich zeigt, so hat es ganz den Anschein, als seien vier graue Stränge vorhanden, welche mit der Commissur durch schmale graue Streifen verbunden sind.

Die hintern grauen Stränge setzen sich am obern Theile des Rückenmarkes öfters bis an die Ober-

---

[1]) *Belling.* a. a. O. F. 1—6 und 10.

Rolando a. a. O. F. 16 und 17.

Arn. a. a. O. beinahe alle Figuren.

[2]) *Belling.* a. a. O. F. 1. 10. Dieser Knopf ist jedoch in der Regel etwas stärker.

[3]) *Belling.* a. a. O. F. 1.

fläche des Rückenmarkes fort, und liegen dann nach rückwärts offen zu Tage;[1]) die vordern Stränge erstrecken sich aber nirgends bis an die Oberfläche des Rückenmarkes.[2])

Die in der Regel aschgraue Farbe der centralen Masse ist bald dunkler, bald heller, und geht bis ins Röthlichgraue. Auch zeigen manchmal die hintern Stränge eine andere Färbung, als die vordern und die Commissur, was aber keine constante, in jedem Rückenmarke vorkommende Erscheinung ist.[3])

---

[1]) *Belling.* a. a. O. p. 16.

Car. a. a. O. p. 215 (beim Hasen).

Rolando, saggio sopra la vera struttura del cervello. Tom. II. p. 149 — 150 (tubercoli einerei des verlängerten Markes, welche nichts anders sind, als die freien Endigungen der hintern Stränge sowohl im verlängerten Marke als im Rückenmarke). Vergl. Tab. I. f. 2 (tc.) Tab. II. f. 1 und 2 (te). — Ins Französ. übers. in Magend. Journ. de Physiol. Tom. IV. 1824 pag. 343—345.

Magendie et Desmoul. a. a. O. Tom. I. pag. 228. (Tubercules de la substance cendrée). Tab. XIII. fig. 1. 2. 3 (tc). Sind Copieen der Abbildungen von *Rolando.*

Remak a. a. O. p. 12—13 (commissura s. substantia gelatinosa), welche aber in der That nichts weniger ist, als eine Commissur, sondern dasselbe, was *Bellingeri, Rolando, Carus* und *Desmoulins* schon beschrieben und abgebildet haben, und wovon auch *Burdach* (Bd. I. pag. 247, wo er *Monro* citirt, der diese graue Schichte ebenfalls bemerkte) ausführlich spricht. Diess ist aber bestimmt nichts anders als die freie Endigung des hintern grauen Stranges, und wohl keine eigenthümliche, von der übrigen grauen Masse getrennte, verschiedene Substanz.

[2]) *Belling.* a. a. O. pag. 16.

[3]) *Rol.* a. a. O. p. 59—61, führt wohl zu strenge eine con-

Bemerkenswerth scheint der von mir öfters beobachtete Fall zu seyn, wo die hintern Stränge einen von einer gezackten, gelblichen Wand gebildeten Sack oder eine Blase darstellten, welche mit graulichtweisser Markmasse ausgefüllt war, eine Bildung, welche mit der des Ciliarkörpers im kleinen Hirne und der des Olivenkernes im verlängerten Marke einige Aehnlichkeit darbietet.

§. 7.

Wurde schon durch die Medianspalten (§. 4) und die Anordnung der grauen Substanz (§. 5) eine Gliederung des Rückenmarkes in mehrere Abtheilungen angedeutet, so wird diese vollends durch die seitlichen Spalten hergestellt. Nämlich die peripherische, den grauen Kern einer jeden Hälfte umgebende weisse Markmasse ist durch Furchen und Einschnitte, die zur Anordnung des grauen Kerns in innigster Beziehung stehen, wiederum in mehrere bestimmt von einander unterscheidbare Markstränge abgetheilt. [1])

Eine solche Furche ist an der hintern Seite jeder Rückenmarkshälfte deutlich und bestimmt

---

stante dunklere Färbung der hintern grauen Stränge, sowie das Vorhandensein zweier von einander verschiedener grauen Substanzen im Rückenmarke an. Vergl. in dieser Beziehung Tav. III. fig. 2 et 3.

[1]) *Burd.* a. a. O. Bd. I. pag. 134. hat wohl Unrecht, wenn er sagt, diese Abtheilung sei von aussen her unmerklich. Vergl. ferner p. 261. Anmerk. 103.

immer vorhanden. Diese hintern Seitenfurchen [1]) gehen von der Peripherie des Markes bis zur Spitze des hintern grauen Horns oder bis zum hintern grauen Strange; sie fehlen jedoch, so oft jene hintern Stränge sich selber bis zur Oberfläche des Rückenmarkes erstrecken [2]). (§. 6.)

Weniger deutlich als die hintere seitliche Furche, aber doch zuweilen nuläugbar vorhanden ist eine vordere seitliche, gegen den vordern grauen Strang hin gerichtete Furche [3]), die jedoch, wenn sie zugegen ist, nicht so tief eindringt, wie die hintere, und insbesondere nie die graue Substanz, weder das vordere Horn, noch die graue Commissur erreicht, sondern immer auf weisse Markmasse stösst [4]). Zwischen diesen vordern Seiteneinschnit-

---

[1]) *Belling*. a. a. O. p. 7 (sulci collaterales posteriores).

Arnold p. 9 (sulci laterales posteriores). Tab. VI. f. 1 (h), f. 3 (zwischen d und e).

[2]) *Belling*. pag. 16. Tab. I. F. 8.

[3]) *Belling*. pag. 9 und 16 (scissura collateralis anterior) Tab. I. F. 3. 4. 6 und 7. gg.

Arnold p. 9 (sulci laterales anteriores) Tab. VI. f. 3 (zwischen c und d) fig. 1 (f, was *Arnold* als sulcus intermedius anterior bezeichnet, scheint die vordere Seitenspalte zu seyn; g ist eine innerhalb des seitlichen Stranges selbst befindliche Spalte.)

[4]) *Belling*. pag. 16. lässt die vordern Seiteneinschnitte bis auf die graue Commissur gehen in Tab. I. F. 9. Tab. II. F. 7.; und bis auf den vordern grauen Strang in Tab. II. Fig. 6; was mir niemals vorgekommen ist.

ten und dem vordern grauen Strange ist daher immer eine schmale Portion weisser Markmasse, eine Art weisser Commissur, in der Mitte. Oft fehlen auch diese Seiteneinschnitte gänzlich, oder sind nur durch eine seichte Furche angedeutet [1]).

Diess sind die zwei seitlichen Furchen und Einschnitte, welche dem Rückenmarke im Allgemeinen eigenthümlich sind. Ausser diesen giebt es sonst keine andern. Nur im obern Theile des Rückenmarkes, und zwar im ganzen Halstheile, manchmal auch noch etwas weiter hinab [2]), befinden sich ausser diesen angeführten, zwischen den hintern Seitenfurchen und der hintern Mittelfurche, ganz in der Nähe der letztern, noch zwei tiefe Furchen, welche sich bis auf die graue Commissur erstrecken. [3])

---

[1]) Auf *Rosenth.* Tab. I. fig. 1 zu sehen. Noch deutlicher auf *Arnold* Tab. II. fig. 4 u. 5.

[2]) *Belling.* pag. 12. sah sie einmal bis zum 10ten Rückennervenpaare herabreichen.

[3]) *Belling.* pag. 12 (sulci intermedii posteriores.) Tab. I. Fig. 10.

Rolando a. a. O. p. 41 (sulci pyramidum posteriorum) Tab. I. F. 1—8.

Arnold p. 10 (sulci intermedii posteriores) Tab. III. f. 4. IV. f. 3. *Arnold* giebt ferner mit *Burdach* (pag. 30 „senkrechte Scheidungslinie," was etwas undeutlich ist) auch eine zwischen der vordern Mittelspalte und der vordern seitlichen Furche befindliche intermediäre Furche an, von deren Dasein ich mich jedoch nicht überzeugen kann.

§. 8.

Aus dem Vorhandenseyn der erwähnten Furchen (§. 4. 7.), und aus der Vertheilung und Anordnung der grauen Substanz (§. 5) geht die Abtheilung der weissen peripherischen Substanz jeder Hälfte in einzelne bestimmte Markstränge von selber hervor. Demgemäss kann man in jeder Rückenmarkshälfte füglich folgende drei Markstränge [1]) unterscheiden:

---

[1]) *Belling*. pag. 16—17 u. a. a. O. stellt es eben so vor. Er hat überhaupt die Furchen, die Anordnung der grauen Substanz, und die durch sie bedingte Abtheilung in Stränge trefflich auseinandergesetzt.

Nach *Arnold* (p. 9) findet ebenfalls eine Triplicität von Markströngen statt, von welcher die herrliche Fig. 1 der Tab. IX ein sehr lehrreiches Bild giebt.

Ch. Bell. (phys. und path. Untersuchungen des Nervensystems, a. d. Engl. von *Romberg*. Berl. 1836 pag. 18) nimmt ebenfalls drei Säulenpaare an, wiewohl seine Darstellung nicht sehr deutlich ist.

Es ist aber das Fundament der ganzen Hirnlehre, dass die im Rückenmarke statt findende Triplicität klar eingesehen werde, da es sich im weitern Fortgange in allen Stufen des encephalogonischen Prozesses wesentlich um die relative Stellung der mittlern Gruppe handelt; das grosse *Burdach*'sche Werk hat in dieser Beziehung leider noch den Mangel, dass es nicht auf diese Triplicität des Rückenmarkes sich gründet, vielmehr eine Dualität desselben statuirt, einen Mangel, den es mit *Rosenthal's* trefflicher Encephalotomie gemein hat.

Burdach unterscheidet demgemäss (wie Rosenthal a. a. O. pag. 21) in jeder Rückenmarkshälfte (a. a. O. pag. 30—31):

1) einen vordern Strang[1]), welcher von der vordern Mittelfurche bis zum vordern Seiteneinschnitte, oder, wenn dieser nicht zugegen ist, bis

---

a) eine grössere vordere, von der vordern Mittelspalte bis zur hintern Wurzelreihe reichende, und
b) eine kleinere hintere, von der hintern Wurzelreihe bis zur hintern Mittelspalte sich erstreckende Abtheilung.

Ausserdem werde im Cervikaltheile die Marksubstanz zwischen jeder Mittelspalte und der nächsten Wurzelreihe nochmals in einen innern und einen äussern Strang abgetheilt; so dass also in jeder — im Allgemeinen eine Duplicität zeigenden — Rückenmarkshälfte fünf Stränge zugegen seien, nämlich:

I. Vordere grössere Abtheilung.
1) der innere, vordere, zunächst der vordern Mittelspalte befindliche Strang;
2) der äussere vordere, zwischen ihm und der vordern Wurzelreihe befindliche Strang;
3) der zwischen den zwei Wurzelreihen liegende Seitenstrang.

II. Hintere kleinere Abtheilung.
4) der äussere hintere, näher an der hintern Wurzelreihe, und
5) der innere hintere, zunächst an der hintern Mittelspalte befindliche Strang.

In neuerer Zeit (der Mensch, oder Anthropologie, Stuttgart 1836. pag. 133) stellt *Burdach* ebenfalls drei Stränge jeder Rückenmarkshälfte auf, einen vordern, seitlichen und hintern.

Rolando (a. a. O. pag. 49 u. d. f.) beschreibt, der eben angegebenen Dualität folgend, ebenfalls eine vordere grössere und eine hintere kleinere Markparthie.

[1]) *Burd.* Bd. II. pag. 31. Innere vordere und äussere vordere Stränge zusammen, welche man auch im Cervikaltheile nicht constant und deutlich getrennt findet, da es ohnehin oft schon schwierig ist, zwischen den

zur vordern Wurzelreihe der Nerven reicht. Die vordern Stränge beider Hälften sind zwar durch die vordere Mittelfurche dem grössten Theile nach von einander geschieden, stehen aber in der Tiefe durch eine dünne Lage weisser Substanz (die weisse Commissur) miteinander in Verbindung; gerade so besteht auch zwischen dem vordern und dem seitlichen Strange, welche nicht vollkommen von einander getrennt sind, eine weisse Commissur.

2) Der hintere Strang [1]) liegt zwischen der hintern Mittelfurche und der hintern seitlichen Furche, durch welche beide er vollkommen, sowohl von dem Seitenstrange, als von dem hintern Strange der andern Hälfte, getrennt ist.

---

vordern und den seitlichen Strängen eine bestimmte Grenze zu finden.

Belling. a. a. O. p. 7 und 16 (fasciculi anteriores).

Arnold (fasciculi anteriores). Im Cervikaltheile lässt er sie, wie *Burdach*, in einen äussern und einen innern Theil spalten. Vergl. die sehr instructive Abbildung auf Tab. IX. fig. 1 (ab). Auf Tab. VI. fig. 1 bezeichnet er l als pars externa fasc. anterioris, und m als fasciculus lateralis; es scheint jedoch, dass l und m miteinander als der seitliche Strang, der nur in diesem Falle — was öfter vorkömmt — durch eine schwache Furche (g) wieder abgetheilt erscheint, anzusehen seyen, während der vordere Strang mehr nach vorwärts liegt (mit k bezeichnet).

[1]) *Burd.* a. a. O. pag. 30 (hintere schmalere Abtheilung des Rückenmarkes).

Rolando a. a. O. pag. 51—52 (cordoni posteriori del midollo spinale.)

Belling. pag. 8. 17 (fasciculi posteriores).

Arnold (fasciculi posteriores.) Tab. IX. fig. 1. (ef).

3) Der mittlere oder seitliche Strang [1]) endlich ist die von dem vordern Seiteneinschnitte und der hintern seitlichen Furche begrenzte, zwischen den zwei Wurzelreihen der Nerven eingeschlossene, in die Krümmung der grauen Hörner eingelegte, Markparthie. Von dem vordern Strange ist er zwar grösstentheils durch die vordern grauen Stränge und — wenn sie zugegen sind — die vordern Seiteneinschnitte abgegrenzt, jedoch an ihrem Grunde sind beide durch eine dünne Markplatte verbunden, und niemals gänzlich geschieden; zwischen ihnen und den hintern Strängen aber ist die Scheidung vollkommen.

Im Halstheile des Rückenmarkes, wo dieses sich der Bildung des Gehirns annähert, wird der hintere Strang durch die obenerwähnte Furche (§. 7) wiederum in zwei Markfascikel abgetheilt, einen innern an der hintern Mittelfurche liegenden dünnern, den sogenannten zarten Strang [2]); und einen äus-

---

[1]) *Burd.* p. 31. 35. (Seitenstränge).

Belling. p. 8. 16 (fasciculi laterales).

Arnold (fasciculi laterales) Tab. IX. fig. 1 (cd).

[2]) *Burd.* a. a. O. pag. 31 §. 97 (innerer hinterer Strang), und p. 36 §. 104 (zarter Strang).

Reil Arch. f. d. Physiol. IX. Band pag. 488 (zartestes Bündelpaar).

Arnold (pars interna fasciculi posterioris).

Rol. a. a. O. p. 53 (fasci piramidali, piramidi posteriori).

Belling. a. a. O. p. 12 (fasciculi intermedii posteriores).

sern zwischen jenem und der hintern Seitenfurche befindlichen dickern Fascikel, den sogenannten Keilstrang.[1])

Unter diesen Strängen sind im Durchschnitte die Seitenstränge die mächtigsten; die vordern Stränge die kleinsten; die hintern, wie Keile zwischen die nach rückwärts ausgeschweiften grauen Hörner eingeschobenen, stehen in dieser Beziehung in der Mitte zwischen jenen beiden[2]). Wiewohl auch dieses Gesetz an manchen Stellen des Rückenmarkes, namentlich nach abwärts gegen seinen untern Endpunkt zu, auf Vollgültigkeit nicht Anspruch machen kann.

Diess sind die Abtheilungen der weissen peripherischen Masse, welche sich am Rückenmarke der Beobachtung darbieten, wobei merkwürdiger Weise sogleich in die Augen fällt, dass gerade so, wie die graue Masse in drei Stränge sich abgliedert, auch in der Gliederung der weissen Substanz eine Triplicität sich vorfindet.

§. 9.

Die Anordnung der grauen Masse geschieht ganz parallel der der weissen Markbündel (§. 5. 8), und es findet in dieser Beziehung ein Wechselver-

---

[1]) *Burd.* a. a. O. §. 97. p. 31 (äusserer hinterer Strang), und §. 103 p. 35 (Keilstrang).

Arnold (pars externa fasciculi posterioris).

[2]) Diess ist jedoch an manchen Stellen des Rückenmarkes anders beschaffen. Vergl. *Belling.* a. a. O. p. 17.

hältniss beider zu einander statt. Denn es giebt nicht blos eine Nervenmasse, so wie ohngefähr das im ganzen menschlichen Leibe kreisende Blut ein und dasselbe ist, vielmehr zeigt sich an selber eine bestimmte Duplicität: zweierlei Nervenmassen sind es, eine farbige[1]) und eine weisse, welche durch ihre jedesmalige Verbindung und ihre gegenseitige Relation irgend ein bestimmtes Gebilde des Cerebrospinalorgans erzeugen. Die beiden Substanzen möchten sich in dieser Beziehung zu einander auf ähnliche Weise verhalten, wie sich das Nervenmark als solches überhaupt zum Blute verhält,[2]) nemlich als zwei sich gegenseitig bedingende und ergänzende Faktoren, durch deren Einigung als drittes jedwedes Glied des Cerebrospinalorganes erst entsteht; wesshalb denn die Eigenthümlichkeit eines jeden Gliedes desselben wesentlich auf der Art und Weise beruht, wie die beiden Substanzen miteinander verbunden sind. Es giebt kein Gebilde des Cerebrospinalorgans, das nicht aus den beiden Substanzen des Nervensystems gebildet wäre; so erzeugen beide Substanzen durch eine eigenthümliche Vereinigung das Rückenmark, welches in dieser seiner

---

[1]) Der Ausdruck „farbige Nervensubstanz" ist weit bezeichnender, als graue Substanz, da die Farbe derselben an verschiedenen Stellen des Nervensystems so verschieden ist, und nicht blos ans Graue sich hält, sondern vom Gelben und Röthlichen durch alle Nuancen des Grauen bis ins Schwarze geht; die Ausdrücke „Rindensubstanz, Gangliensubstanz" sind ohnedem unpassend.

[2]) *Dr. I. Döllinger,* Grundzüge der Physiologie. Regensburg und Landshut 1835. Ersten Bandes erste Abtheilung. pag. 92 — 93.

Doppeltheit wieder dreigliederig ist. Wenn wir daher beide, die grauen und die weissen Stränge, zusammen in ihrer gegenseitigen Beziehung ins Auge fassen, so werden sich gar füglich die natürlichen Gruppen des Rückenmarkes ergeben; auf folgende Weise:

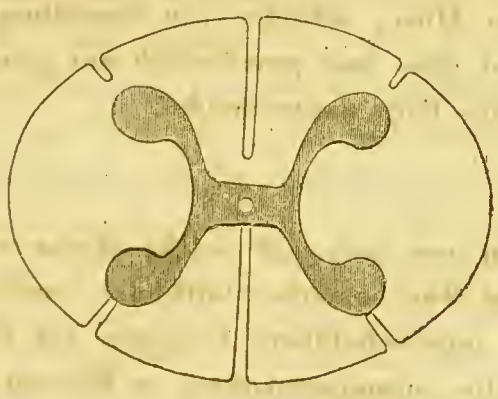
1) Die vordern Markstränge bilden mit den vordern grauen Strängen die vordere Gruppe;

2) die hintern Markstränge stellen in Vereinigung mit den hintern grauen Strängen die hintere Gruppe dar;

3) die Seitenstränge endlich haben eine Beziehung zur grauen Commissur, und bilden mit derselben die mittlere Gruppe.

Beim queren Durchschnitte zeigt demgemäss das Rückenmark ohngefähr folgendes Bild:

Vorne



Hinten

Gleichwie die Seitenstränge — wenn nämlich die beiden Substanzen isolirt betrachtet werden — zwischen den vordern und hintern Markbündeln

in der Mitte stehen und beide verknüpfen, so vereinigt die graue Commissur die vordern und die hintern grauen Stränge; es besteht demnach ein Gegensatz zwischen der vordern und der hintern Gruppe, und die mittlere Gruppe ist die, die sich entgegengesetzte vordere und hintere, verbindende dritte.

Der Aufmerksamkeit würdig scheint die enge Verbindung der beiden vordern Stränge sowohl unter sich (weisse Commissur), als mit den mittlern Strängen zu seyn, welche auch wohl die Veranlassung gab, dass man die vordere und die mittlere Gruppe miteinander als die grössere vordere Gruppe im Gegensatze zur hintern kleinern anzusehen gewohnt war[1]); das nemliche kommt beim Gehirne wieder vor, wo im insgemein sogenannten grossen Hirne zwei wesentlich von einander verschiedene Bildungen — das Vorder- und Mittelhirn — innig mit einander verbunden sind, während eine dritte, das kleine Hirn, schärfer von denselben getrennt bleibt, so dass man gewöhnlich nur grosses Hirn und kleines Hirn unterscheidet.

§. 10.

Wenn nun auch auf solche Weise eine Gliederung im Rückenmarke stattfindet, und drei von einander unterscheidbare Gruppen zur Erzeugung jeder Hälfte zusammenwirken, so fliessen dieselben

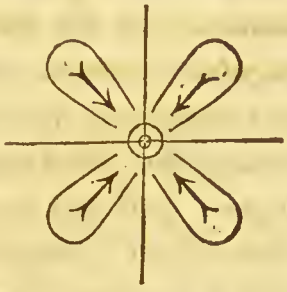
---

[1]) *Rosenth.* a. a. O. p. 23—24.

Burd. a. a. O. II. Bd. p. 30—31 §. 97.

Rolando a. a. O. p. 49 u. d. f.

dennoch in eine blos unentwickelte Vielheit, in welcher keine der Gruppen die andern ausschliesst, zusammen.



An jeder Stelle des Rückenmarkes ist die vordere Gruppe, wo die hintere ist, und diese wo die mittlere sich befindet; und gerade dieses Beisammenseyn der drei Gruppen an einer gemeinschaftlichen Stelle ist es, was das Rückenmark charakterisirt. Es gehört zu seinem Begriffe, dass drei unterscheidbare Markgruppen auf die oben angegebene Weise zur gemeinschaftlichen Einheit zusammentreten. Im Gehirne findet dieselbe Einigung der hier in Betrachtung gezogenen Markgruppen statt, nur sind dort die Markgruppen nicht mehr an einer gemeinschaftlichen Stelle, sondern jede ist für sich gesetzt und von der andern wirklich geschieden; im Gehirne ist das kleine Hirn dasselbe, was im Rückenmarke die hintere Gruppe ist, und das Vorderhirn das nemliche, was hier die vordere Gruppe ist, sowie endlich das Mittelhirn vollkommen der mittlern Rückenmarksgruppe entspricht. In Beziehung auf das Gehirn, in welchem dieselben constitutiven Markgruppen wie im Rückenmarke, nur in einer gliedernden Unterscheidung, vorkommen, ver-

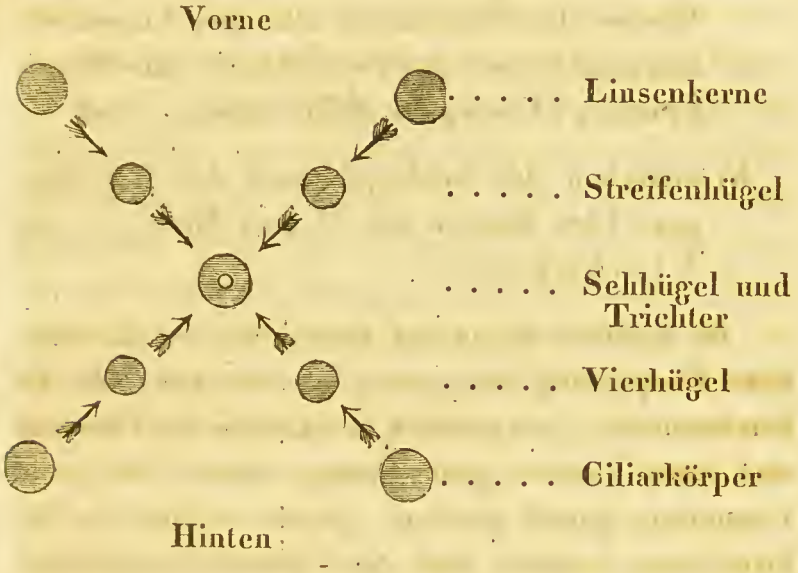
hält sich somit die im Rückenmarke geschehende Gliederung als unentwickelte Gliederung, wobei die einzelnen Abtheilungen durch ein involvirendes Centrum — die graue Commissur — zu einem gemeinsamen, in der Enge gehaltenen, Ganzen zusammengefasst werden. Denkt man sich nemlich die graue Commissur, die vordern und die hintern grauen Stränge des Rückenmarkes, mit ihren weissen Strängen, getrennt und von einander gerückt, und in dieser ihrer Trennung doch wieder zu einem Ganzen sich vereinend, so hat man eben damit das Gehirn gesetzt; und umgekehrt stellt man sich die grauen Kerne der drei Hirne aneinandergerückt und demgemäss in einem stetigen Zusammenhange vor, so entsteht damit die Gliederung der grauen Rückenmarksmasse.

Im Gehirne nemlich birgt jedes einzelne Hirn in seinem Innern einen grauen Kern, um welchen — als um ihren Mittelpunkt — die übrige Markmasse herumliegt, so dass sich eben so viele Paare grauer Kernbildungen vorfinden, als es einzelne Hirne giebt.[1]) Betrachtet man nun sämmtliche im Gehirne vorkommenden grauen Kerne etwas ge-

---

[1]) Im Gegensatze zu den grauen, die Mitte der Hirne einnehmenden, Kernen wird der Umschluss des Gehirns auf seiner Oberfläche allenthalben von einer Schichte grauer Substanz — der s. g. Rinde — bedeckt; so dass im Allgemeinen das Gehirn, von aussen betrachtet, grau aussieht. Denn die weissen, auf der Basis des Gehirns befindlichen, Markgebilde — das verlängerte Mark, die Brücke und die grossen Hirnschenkel — gehören nicht dem Gehirne als solchen, sondern der zwischen ihm und dem Rückenmarke befindlichen Uebergangsformation an.

nauer, so gewahrt man an ihnen eine gewisse, mit der der grauen Rückenmarksmasse völlig übereinstimmende, Gliederung, von welcher folgendes Schema vielleicht ein deutliches Bild geben dürfte; nemlich:



1) am weitesten nach rückwärts, im Marklager des kleinen (Hinter-) Hirns, liegen die Ciliarkörper, welche in ihrem Baue eine unverkennbare Beziehung nach vorne hin kund geben.

2) Zuvorderst, in der Mitte der Centrallappen (oder des Vorderhirns) befinden sich die s. g. Linsenkerne (corpora striata externa), welche nach rückwärts hin sich beziehen.

3) In der Mitte sind die Sehhügel sammt dem grauen Marklager und dem Trichter, welche die s. g. dritte Hirnhöhle zwischen sich fassen, gerade so wie die graue Rückenmarkscommissur den Kanal in sich enthält.

Zwischen der mittlern und den beiden übrigen Kerngruppen befinden sich endlich noch zwei Paare intermediärer, gleichsam die Zwischenglieder darstellender, Kerne; nämlich:

a) zwischen den Sehhügeln (den eigentlichen Kernen des Mittelhirns) und den Linsenkernen (den Kernen des Vorderhirns)—die Streifenhügel (corpora striata interna), und

b) zwischen den Sehhügeln und den Ciliarkörpern (den Kernen des kleinen Hirns) — die Vierhügel.[1])

Im Gehirne findet auf solche Weise die nemliche Gruppirung der grauen Massen statt, wie im Rückenmarke; wie nemlich in letzterem zwei vordere und zwei hintere graue Stränge durch die graue Commissur geeint werden, gerade so sind im Gehirne eine vordere und eine hintere Kerngruppe vorhanden, welche sich gemeinschaftlich auf eine mittlere beziehen.

Dasselbe, was sich im Gehirne auseinandergelegt und evolvirt vorfindet, findet sich im Rückenmarke unentwickelt und involvirt, indem die graue Commissur die sich entgegenstehenden vordern und hintern Markgruppen zu einem stetigen, keine selbstische Gliederung gestattenden, Ganzen vereinigt.

---

[1]) Mehr Kerne, als die obengenannten, giebt es im Gehirne nicht; denn die Ammonshörner und die Hackenformation, so wie überhaupt alle jene Gebilde, welche integrirende Theile des Fornixsystems sind, gehören lediglich dem Umschlusse (Mantel) an.

Es kann demgemäss keinem Missverstande unterworfen sein, wenn das Rückenmark als das Cerebrospinalorgan in seiner Involution, oder als das involvirte Cerebrospinalorgan, bezeichnet wird.

§. 11.

Die Masse des Rückenmarkes wird aufs innigste von zahlreichen Blutströmchen durchdrungen, welches Blut zum Theile durch die Spinalzweige der Interkostalarterien ihm zugeführt wird. Nebst diesen aus der Region des Rumpfes dahin sich kehrenden Arterien bekömmt aber das Rückenmark noch eigens mehrere Schlagadern, welche in der Schädelhöhle aus, eigenthümlichen dem Gehirne angehörenden, Adern ihren Ursprung nehmen, und so von oben seiner ganzen Länge nach an ihm herablaufen, — dadurch seine tiefe innige Beziehung zum Gehirne deutlich anzeigend. Es sind zunächst drei Hauptarterien, durch welche das Rückenmark von der Region des Gehirns sein Blut bekömmt, eine vorne an der mittlern Spalte geschlängelt herunterlaufende, die art. spinalis anterior, und zwei auf der hintern Fläche in wellenförmigem Laufe herabsteigende, häufig unter sich anastomosirende, die art. spinales posteriores. So dass auch in der Aderverbreitung ein Unterschied zwischen der vordern und der hintern Abtheilung des Rückenmarkes sich offenbart. Von der art. spinalis anterior treten Stämmchen in die vordere Mittelfurche in ziemlich geradem Laufe bis zur grauen Commissur, und lösen sich sodann in dieser (wie gut gelungene Injektionen darthun) in ein dichtes Netz der zarte-

sten Aederchen auf, welches Netz von der Commissur auf die seitlichen Hörner sich ausbreitet. Die beiden arter. spinales posteriores[1]) zerästeln sich dagegen auf der Oberfläche des Rückenmarkes, und bilden hauptsächlich durch ihre Ausbreitung das Netz, welches als pia mater das Rückenmark umgiebt; von der pia mater nun laufen Aestchen herein in die Fasersubstanz, und zwar deutlich in mehr gestreckter Richtung, und verbinden sich mit dem Gefässnetze der grauen Substanz. In dieser verschiedenen Arterienvertheilung scheint wohl ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal der grauen Substanz von der weissen zu liegen, obwohl man allerdings gestehen muss, dass sie der einzige Unterschied nicht ist, und jedenfalls die Färbung der grauen Substanz von der Aderverbreitung gar nicht abhängt. Ueberhaupt herrscht über das innere Gewebe und die Anordnung der Markmasse im Rückenmarke, so wie der übrigen Nervenmasse, noch immer ziemliches Dunkel[2]).

---

[1]) *A. Haller*, icon. anatom. Fasc. VII. Tab. IV. *Arnold* Tab. I. et II.

[2]) Es liegt nicht im Plane vorliegender Arbeit, in die Histiologie des Nervensystems weiter einzugehen; es möge genügen, die vorzüglichsten Schriften hierüber anzugeben.

Vergl. *Joh. Müller*, Handbuch der Physiologie des Menschen. 1833. I. Bd. 1. Abth. p. 342. — 2. Abth. 1834 p. 583 u. d. f. p. 791 u. d. f.

Ehrenberg's interessante Beobachtungen; in *Poggendorff's* Annal. der Phys. Bd. XXVIII. St. 3. 1833; und Beobachtung einer bisher unbekannten Struktur des Seelenorgans etc. Berlin 1836. fol.

Ob die einzelnen Marksträuge und das blätterige Gefüge der weissen Substanz des Rückenmarkes dadurch entstehe, dass die Wände der ursprünglich von einer einfachen Markplatte gebildeten Rückenmarksröhre (deren Seitentheile sodann mit grauer Substanz angefüllt werden) Falten bilden, in deren Vertiefungen die Gefässe der pia mater eindringen, indess die im Umfange keineswegs glatte[1]) graue Substanz Strahlen zwischen die also durch Faltung entstehenden Markblätter aussendet,[2]) stehet fürs erste noch dahin.[3])

§. 12.

Mit dem Rückenmarke stehen dreissig Nervenpaare in Verbindung, nemlich auf jeder Seite

---

I. Berres, Beobachtungen über die peripherischen Gefässverzweigungen. In den Wien. med. Jahrb. Bd. XIV. St. 1. u. d. f. pag. 257.

Dr. G. Valentin, über den Verlauf und die letzten Enden der Nerven. In den act. acad. Leop. Car. nat. cur. Vol. XVIII. P. I.

Remak a. a. O.

Dr. Ernst Burdach, Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nerven. Königsberg 1837.

L. Mandl, Anatomie microscopique. 2. livraison. Nerfs et Cerveau. 1. partic. Paris 1838. av. 2. pl.

[1]) *Rolando* a. a. O. p. 58.

[2]) *Rol.* a. a. O. Tav. III. Fig. 2 und 3. p. 66—67. 70. 72.

[3]) Ich konnte mich weder von dem Vorhandensein einer gefalteten Membran, noch der strahlenförmig auslaufenden processus der grauen Substanz überzeugen.

Remak a. a. O. pag. 20 eben so wenig.

1) acht Halsnerven,
2) zwölf Rückennerven,
3) fünf Lendennerven, und
4) fünf Kreuzbeinnerven.

Jeder Rückenmarksnerve entspringt mit zwei Wurzeln, einer vordern und einer hintern, deren jede aus einer Reihe zarter Faden besteht, welche in bestimmten Stellen des Rückenmarkes implantiren. Kein Faden einer solchen Wurzel kommt aus der grauen Substanz hervor, sondern alle entspringen aus der weissen Fasermasse. [1])

Die Faden der vordern Wurzeln entspringen am Rückenmarke nicht in einer geraden Linie, einer unterhalb dem andern, so dass man genau irgend einen einzelnen Ort ihres Ursprunges angeben könn-

---

[1]) *Rol.* pag. 85. bestättigt es.

Belling. a. a. O. pag. 49 — 58, lässt einzelne Fasern der vordern Wurzeln aus dem vordern grauen Horne, und die meisten Fasern der hintern Wurzeln aus dem hintern grauen Horne entspringen.

Web. a. a. O. pag. 374 will ebenfalls Nervenwurzeln bis zur grauen Substanz verfolgt haben.

Dr. Keuffel (über das Rückenmark; in *Reil's* Archiv f. d. Physiol. Bd. X. 1810 pag. 123 — 202) behauptet ebenfalls §. 27 den Ursprung derselben aus der grauen Substanz, so wie auch *Dr. G. P. Ollivier* (über das Rückenmark und seine Krankheiten a. d. Franz. übers. von *Dr. J. Radius.* Leipzig 1824. pag. 53), welcher ihm hierin folgt. Ihre Untersuchungen sind indess nicht sehr genau, vielmehr scheinen sie hiebei mehr von theoretischen, durch *Gall* angeregten, Grundsätzen ausgegangen zu seyn.

Meine Untersuchungen stimmen nicht damit überein.

te, sondern etwas zerstreut aus einer breitern Fläche, indem sie nämlich aus verschiedenen Markblättern hervorkommen;[1]) sie sind bei ihrem Ursprunge sehr zahlreich, ungemein dünn und zart, und haben (den untersten Theil des Rückenmarkes ausgenommen) das eigenthümliche, dass sich je mehrere Fädchen zu Zweigen, diese zu Aesten, und diese endlich zum Stamme der Wurzel verbinden, so dass jede vordere Wurzel die Form eines Bäumchens gewinnt.[2])

Die Faden der hintern Wurzeln sind weniger zahlreich, dicker,[3]) bilden gleich ansehnliche Stämmchen, welche alle in einer regelmässigen Reihe, eines unter dem andern, entspringen und daher jene dendritische Form nicht zeigen; jeder Faden geht vielmehr für sich, eine Strecke weit fort, bis sie, sich alle zu einem Hauptstamme vereinigend, eine graue Anschwellung (Ganglion) bilden, oder vielmehr in dieselbe sich einsenken; an welchem grauen Knoten die vordere Wurzel keinen Antheil nimmt, sondern in einer Furche desselben blos vorbeiläuft.

Da es immer mehrere Faden sind, welche in eine Wurzel zusammengehen,[4]) so hat jeder Nerve, der als Stamm zu einem Intervertebralloche hinaus-

---

[1]) *Rol.* a. a. O. pag. 78.
Ch. Bell (übers. v. *Romberg*) a. a. O. pag. 24.
Gall a. a. O. pl. II.

[2]) *Langenbeck* a. a. O. Tab. III.
Rol. a. a. O. p. p. 78.

[3]) *Rol.* a. a. O. p. 78.

[4]) *Rol.* a. a. O. p. 79. 10—12 Faden bilden eine vordere

geht, am Rückenmarke ein gewisses Gebiet, innerhalb welchem seine Faden aus selbem hervorkommen; auf diese Weise geschieht es, dass, obgleich nur dreissig Nervenpaare mit dem Rückenmarke in Verbindung stehen, ihre Würzelchen dennoch seiner ganzen Länge nach hervorkommen, so dass es im Allgemeinen am Rückenmarke keine Stelle giebt, an welcher kein Nervenfaden seinen Ursprung nähme.[1])

Die Faden der hintern Wurzeln entspringen in der Regel ganz nahe an der hintern Seitenfurche aus den hintern Strängen, einer unter dem andern in einer Reihe; es scheinen jedoch (was freilich selten geschieht) einzelne wenige derselben auch aus dem Seitenstrange zunächst der hintern Seitenfurche ihren Ursprung zu nehmen.[2])

Die Faden der vordern Wurzeln entspringen

Wurzel, nicht so viel sind es bei einer hintern Wurzel, dafür sind sie aber dicker.

[1]) *Joh. Müller*, a. a. O. 2. Abth. p. 792.

Vergleiche hiezu den nächsten §. (§. 13). Dies scheint dem menschlichen Rückenmarke eigenthümlich zu seyn; wenigstens finden sich bei Thieren, als beim Hunde, Schafe, Pferde, den Vögeln in der Regel zwischen den Wurzeln zweier Nerven etwas grössere nervenleere Stellen. Vergl. *Gall* a. a. O. pl. I. f. 3. 4. (Rückenmark eines Schafes). *Belling*. a. a. O. (vom Ochsen).

[2]) *Belling*. a. a. O. pag. 50.

Rol. a. a. O. pag. 81—82 leugnet die theilweise Entstehung aus dem hintern und dem seitlichen Strange, und behauptet die ausschliessliche Entstehung aus den hintern Strängen; allerdings ist diess die gewöhnliche Entstehungsweise, allein in manchen Fällen scheinen doch einzelne Faden der

zerstreut, nicht einer unter dem andern, so dass ganz sicher viele derselben aus dem vordern, und viele aus dem Seitenstrange hervorkommen.[1])

In der untern Abtheilung des Rückenmarkes rücken die Ursprungsstellen der, dicker werdenden und die dendritische Form nicht mehr zeigenden, vordern Nervenwurzeln ganz nahe an die vordere Mittelspalte hin, während die der hintern Wurzeln immer von der hintern Mittelspalte etwas weiter entfernt bleiben.[2])

Wie die einzelnen Fädchen der beiden Nervenwurzeln in die Marksubstanz der Stränge übergehen, wie die eigentliche Verbindung beider geschehe, und wie die Primitivfasern der Nervenwurzeln mit den Primitivfasern des Rückenmarkes zusammenhängen, darüber ist bis jetzt noch nichts sicheres bekannt.[3])

§. 13.

Da das Rückenmark ursprünglich bei seiner

---

hintern Wurzeln aus den Seitensträngen hervorzukommen, wie ich es beim Kalbe im Halstheile des Rückenmarkes selbst deutlich gesehen habe.

Nach *Ch. Bell.* (L'institut. Août, Nro. 119. 1835. Auszug in Schmidt's Jahrbüch. 1836. Bd. IX. Heft 3. pag. 375) sollen die hintern Wurzeln aus den seitlichen Säulen entspringen; allein seine Darstellung ist nichts weniger als klar und exakt.

[1]) *Rol.* a. a. O. p. 78. Tav. III. fig. 4.

[2]) *Rol.* p. 78.
Langenb. a. a. O. Tab. II. et III.
Gall a. a. O. sehr deutlich.

[3]) Vergl. das, was *Remak* a. a. O. pag. 19. Note 84 sagt. Ferner *Joh. Müller* a. a. O. II. Abth. pag. 792—793.

ersten Entstehung die ganze Länge des Wirbelkanales einnimmt, und die Nerven an der Stelle des Rückenmarkes entstanden zu seyn scheinen, wo sie durch die Intervertebrallöcher hindurchgehen,[1]) das Rückenmark aber im Fortgange der Entwickelung sich allmählig bis zum zweiten Lendenwirbel zurückzieht (§. 1), so folgt daraus nothwendig, dass die Wurzeln der Nerven in dem Maase, als diess sich zuträgt, nach abwärts sich verlängern; nur die Wurzeln der Halsnerven gehen von ihrer Ursprungsstelle aus in wagerechter Richtung durch ihre entsprechenden Intervertebrallöcher[2]), die Wurzeln der Rückennerven fangen schon an nach abwärts sich zu senken, was am untern Theile des Rückenmarkes immer mehr zunimmt, so dass der ganze Raum des Wirbelkanales vom zweiten Lendenwirbel an bis zum Steissbein von den sehr langen und dicken Wurzeln der Lenden- und Kreuzbeinnerven, welche zusammen die sogenannte cauda equina bilden, ausgefüllt wird.[2]) Daraus geht hervor, dass das Wachsthum des obern, dem Gehirne näheren, Thei-

---

[1]) Bei Thieren ist diess deutlich zu sehen. Vergl. unter andern: *Belling* a. a. O. die Abbildungen vom Rückenmarke des Ochsen; *Nicolai* (über das Rückenmark der Vögel und die Bildung desselben im bebrüteten Ey; in *Reil's* Archiv f. d. Phys. Bd. XI. Tab. II. fig. 1—11) das Rückenmark von der Gans sammt seinen Nerven.

[2]) *Langenb.* a. a. O. Tab. II. u. III.

Gall a. a. O. pl. II.

Wo sich das Rückenmark in Folge der Entwicklung nicht zurückgezogen hat, haben die Nerven immer einen transversellen Verlauf. Vergl. *Keuffel* a. a. O. p. 188.

les des Rückenmarkes mit dem Wachsthume des Leibes allerdings gleichen Schritt halte, während nur der untere Theil desselben hierin ziemlich weit zurückbleibe: ein Umstand, der für das menschliche Rückenmark von höchster Wichtigkeit ist; denn da bei den Thieren das Rückenmark im Allgemeinen den ganzen Wirbelkanal einnimmt,[1]) so spricht sich beim Menschen durch dieses Zurückziehen des Rückenmarkes aus der Region der Genitalien nur zu deutlich aus, wie auf den untern Endpunkt des Rückenmarkes kein Gewicht gelegt und es hauptsächlich auf die Erzeugung des Gehirns abgesehen ist.

Diese Hemmung des Wachsthumes im untern Theile des Rückenmarkes hat zur Folge, dass die nach unten entspringenden Lenden- und Kreuzbeinnerven dicht an einander hervorkommen, so dass ein Nervenfaden am andern liegt; im mittlern und im obern Theile des Rückenmarkes kann man dagegen Stellen, an welchen Nervenfaden hervorkommen, und — freilich nur sehr geringe — nervenleere Stellen unterscheiden.[2]) Auch sind solche ge-

[1]) Eine merkwürdige und immerhin höchst räthselhafte Erscheinung bleibt die verhältnissmässig so bedeutende Kürze des Rückenmarkes beim Igel und der Fledermaus. — Bei Tetrodon mola (vergl. *Arsaky* a. a. O. p. 4, Tab. III.) gleicht das Rückenmark seiner Länge nach kaum dem Gehirne und ist somit im Verhältnisse zur Wirbelhöhle kleiner als das jedes andern Thiers; ähnlich ist es bei Lophius piscatorius. (Ars. p. 5).

[2]) *Langenb.* a. a. O. Tab. II und III.

Gall a. a. O. pl. II., wo auch an der hintern Fläche des

ringe nervenleere Zwischenräume nur an der hintern Fläche des Rückenmarkes bemerkbar; denn die dendritisch entspringenden Faden der vordern Wurzeln bilden längs des ganzen Rückenmarkes ein Continuum, so dass auch im Cervikal- und Dorsaltheile eine fingerförmige Ausbreitung dieser Nervchen an der andern liegt.

§. 14.

Wenn auch — wie im §. 10 auseinandergesetzt wurde — das Rückenmark wesentlich eines, und die an ihm statt findende Gliederung nur eine in Beziehung auf das Gehirn potentielle oder unentwickelte ist, so findet doch sowohl in der Entwickelungsgeschichte und der anatomischen Anordnung als auch in der Beziehung zum gesammten Lebensprozesse ein bedeutender Unterschied zwischen den einzelnen Marksträngen statt. Die vordern Marksträngе sind es, mit welchen beim Foetus die Entwickelung des Rückenmarkes beginnt, um sich von ihnen aus sodann in die Erzeugung der seitlichen Stränge fortzusetzen, und zuletzt erst entstehen als gesonderte Bildungen die hintern Stränge (vergleiche §. 2): ein Ereigniss, welches in morphologischer Hinsicht in der Anordnung der Stränge am ausgebildeten Rückenmarke

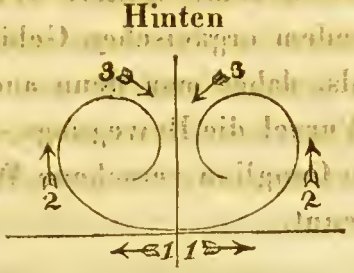
---

Rückenmarkes die Würzelchen sämmtlicher Nerven unmittelbar neben einander sich befinden.

Bei *Arnold* Tab. I. ist es eben so.

Vergl. *Joh. Müller* a. a. O. p. 792.

sich vollkommen wieder erkennen lässt; vergl. folgendes Schema:



Die Markstränge des Rückenmarkes sind nemlich so gelagert, dass sie eine, seiner ersten Entstehung und Ausbildung analoge, antitropische Richtung der Bewegung zeigen; die zuerst aufgetretenen und mit ihren Rändern zusammenwachsenden (weisse Commissur) vordern Stränge erheben sich zu den beiden Seiten nach auswärts (Seitenstränge), und kommen hinten, nach einwärts zu ihrem Ausgangspunkte sich zurückschlagend, wieder zusammen (hintere Stränge). Gerade so, wie in der Entwickelungsgeschichte und der Lagerung ein Gegensatz zwischen vorne und hinten sich einstellt, ist auch die Arterienverbreitung vorne eine andere, als hinten (§. 11). Es kann uns daher nicht wundern, wenn auch die Beziehung zum gesammten Lebensprozesse in den vordern Strängen und den vordern Wurzeln der Nerven sich anders kund giebt, als in den hintern. Und so zeigt denn auch jeder einzelne Rückenmarksnerve, da er sowohl von den hintern, als auch von den vordern Markssträngen seine Wurzeln zieht (§. 12), eine doppelte Art und Weise seines psychischen Verhaltens; nemlich durch

seine vordere Wurzel wird ihm — den sichersten Erfahrungen zufolge[1]) — die Kraft der Bewegung mitgetheilt, durch seine hintere Wurzel dagegen giebt er jedwedem organischen Gebilde die Fähigkeit des Gefühls, daher man denn auch gewöhnlich die vordere Wurzel die Bewegungs-, und die hintere mit einem Ganglion versehene Wurzel die Gefühlswurzel nennt.

Wenn die vordern Stränge zuerst sich bilden (was eine festgestellte Thatsache ist, vergl. §. 2), hierauf zu beiden Seiten ausgehend die mittlern Stränge sich entwickeln, und zuletzt erst durch die Erzeugung der hintern Stränge (§. 2.) die Zurückkehrung zu sich selber und damit ein Schluss bewirkt wird — welcher Akt im ausgebildeten Rückenmarke (morphologisch betrachtet) ebenfalls, nur auf simultane Weise, als dreieiniger Akt sich kund giebt —, so möchte damit vielleicht ein Anhaltspunkt gegeben seyn, von welchem aus jenes empirische Factum der doppelten Functionen der Nervenwurzeln wenigstens einigermassen begriffen werden könnte. Nemlich die vordern Stränge sind der Ausgangspunkt, von welchem aus eine Bewegung geschieht, die wieder zu jenem zurückkehrt und damit einen Wiedereingang zu sich oder ein sich selber Finden durch die hintern Stränge zur Folge

[1]) *Joh. Müller*, Hdbch. der Phys. I. Bd. II. Abth. pag. 625—633, ferner pag. 794—795, wo man die neueren, durch *Ch. Bell* und *Magendie* gewonnenen, durch wiederholte Untersuchungen vollkommen sich bestätigenden, Resultate der Vivisektionen verzeichnet findet.

hat. Durch den Ausgang oder die Bewegung aus sich heraus wird der Eingang in sich oder ein sich Finden, welches die Wurzel aller Sensation, so wie alles Selbstbewusstseyns ist, vermittelt und hergestellt; denn wäre das Rückenmark nur eines und ein unbedingt einfaches schlechtweg, so könnte es nicht einmal sich wieder zu suchen vermögen, und es könnte somit kein zu sich selber Kommen stattfinden; erst nach vorangegangenem Austritte kann es durch Wiedereingang sich mit sich selbst zusammenschliessen. Der Regress, wie er am Rückenmarke durch die hintere Gruppe statt findet, hat sonach ein zu sich selber Kommen, ein sich Finden und damit ein Empfinden oder sich Fühlen zur Folge. Auf solche Weise wird wenigstens einigermassen begreiflich, wie die vordere Wurzel die Bewegungs- und die hintere die Empfindungs- oder Gefühlswurzel seyn kann, welche Unterscheidung in der Triplicität des Rückenmarkes begründet ist, und dessen Begriff eine tiefe Erkenntniss dieser Triplicität voraussetzt. [1]) Wobei zugleich

[1]) Meines Wissens findet sich in den Schriften der Physiologen nichts, was dieses merkwürdige Problem nur von ferne zu erklären im Stande wäre. Denn wenn gesagt wird, (vergl. *Carus*, Darstellung des Nervensyst. p. 105. 131. 288; und Grundzüge der vergl. Anat. u. Phys. I. Bdch. pag. 50 — 51), dass die Rückenseite des Thieres, als die der Sonne zugekehrte, solare oder Lichtseite, überhaupt die edlere, die hintere Masse des Rückenmarkes darum auch die edlere sey, und höhere und stärkere Nervenfäden abgebe, die untere (beim Menschen vordere), der Erde zugekehrte, tellurische oder Erdseite des Thieres dagegen niedriger sey, weshalb man auch die Bedeutung der vordern Rückenmarkstränge

erhellt, dass, wie das Rückenmark überhaupt das involvirte Gehirn ist, eben so auch die Gefühlswurzeln des Rückenmarkes nur die involvirten Sinnesnerven sind, indem das Individuelle der einzelnen Sinnesempfindungen hier nur noch schlummernd oder in der Involution sich befindet, wesshalb denn auch die Empfindung oder das Gefühl die Basis der gesammten Sensation ist.

Ausser den erwähnten dreissig Nervenpaaren entspringt zum Theile aus dem Rückenmarke noch ein ganz eigenthümlicher Nerve, der sogenannte n. accessorius Willisii oder — nach der Sömmering'schen Zählung — das eilfte Hirnnervenpaar. Da derselbe aber in die Schädelhöhle tritt, und in derselben auch von dem verlängerten Marke mehrere Wurzeln zieht, so kann erst später bei der Betrachtung des verlängerten Markes selbst von ihm ausführlicher die Rede seyn. Es möge hier genügen, in Bezug auf seine Ursprungsstelle im Rückenmarke anzugeben, dass die ihn bildenden Faden aus der hintern Hälfte des seitlichen Stranges hervorkommen: durch das gezahnte Band (ligamentum denticulatum) nemlich, einer schmalen längs dem Rückenmarke herablaufenden Falte der pia

---

und ihrer Nervenwurzeln für niedriger achten müsse: so ist diese Erklärung schon darum nicht befriedigend, weil sie die Causalität eines schlechterdings innerlichen Vorganges in etwas ausser dem Organismus befindlichen — der Sonne, der Erde — sucht, da es doch der Charakter jedes Lebendigen ist, die Quelle seines Seyns mit allen seinen Qualitäten in sich selber zu haben.

mater, welche sich genau in der Mitte der Seitenstränge befindet, werden diese und somit das ganze Rückenmark vollkommen in eine vordere und hintere Hälfte abgetheilt: [1]) hier nun in der zwischen dem gezähnten Bande und der hintern Seitenfurche befindlichen hintern Abtheilung des seitlichen Stranges, und zwar genau in der Mitte derselben, nehmen die einzelnen Faden des n. accessor. Will. ihren Ursprung. Diese Entstehungsweise des access. aus dem Seitenstrange deutet schon darauf hin, dass er weder blosse Bewegungs-, noch blosse Empfindungswurzel sey, sondern sich in dieser Beziehung als zwiefachrechtiger, gemischter Nerve verhalte, durch welchen beide Vermögen, des Empfindens und des Bewegens, vermittelt werden. [2])

§. 15.

Das Rückenmark hat in seiner ganzen Länge gleichen Bau und gleiche Beschaffenheit, die oben erwähnten geringen Veränderungen abgerechnet.

Nach unten endet es ganz einfach; indem nemlich die Markstränge immer dünner werdend, endlich ganz aufhören, läuft es in eine Spitze aus, an welcher sich manchmal mehr oder weniger deutliche Knötchen befinden, [3]) die aber in der Regel

---

[1]) *Langenb.* a. a. O. Tab. II u. III.

[2]) Wie es denn auch durch die Erfahrung vollkommen bestätiget wird. vergl. *Joh. Müller* a. a. O. pag. 639 — 641.

[3]) *A. v. Haller*, el. phys. T. IV. p. 82.

fehlen. Insbesondere werden die Seitenstränge verhältnissmässig dünner, so dass da, wo die Sakralnerven entspringen, alle weissen Stränge ohngefähr gleiche Mächtigkeit besitzen, und die graue Substanz beim Durchschnitte in der Regel die Gestalt eines Andreaskreuzes zeigt; endlich hören die Markstränge, und zwar die hintern früher, als die vordern, [1]) auf, und die graue Masse scheint sodann noch eine kleine Strecke weit blos zu liegen. Von dieser Spitze des Rückenmarkes geht bis zum Schwanzbeine im Kanale der Wirbelsäule mitten unter den langen Nervenwurzeln ein Faden, der blos häutig zu seyn scheint, vielleicht aber auch etwas Mark enthält. [2])

Sömmer. a. a. O. p. 65.

Burd. a. a. O. I. Bd. II. Tafel.

Rol. a. a. O. p. 34.

Nach *Carus* a. a. O. pag. 264 u. 131, soll dieses Knötchen das plötzliche Aufhören der hintern Stränge am Anfange des Fadens bezeichnen, wodurch denn die innere graue Substanz des Rückenmarkes zu Tage kömmt, und auf solche Weise an der hintern Hälfte des Rückenmarkes ein kleiner Absatz gebildet wird; die vordern Stränge reichen etwas weiter hinab, und bilden allein den einfachen Faden, wodurch das Rückenmark sich endigt.

[1]) *Meck.* Anat. III. Bd p. 439.

Carus a. a. O. p. 131 u. 264.

[2]) *Burd.* a. a. O. Bd. I. Taf. II. pag. 146 — 148 u. 281 — 283, hat sich sehr speciell mit der Untersuchung des untern Endpunktes des Rückenmarkes beschäftigt; er will den Faden markigt gefunden haben.

Eben so *Remak* a. a. O. p. 14 u. 17. Nach ihm und

Während auf solche Weise das Rückenmark nach unten durch allmähliges Verschwinden seiner Markstränge aufhört, gewinnt es dagegen nach oben, gegen das Gehirn zu, eine reichlichere Bildung; es spalten sich an seinem Halstheile die hintern Stränge jeder Hälfte in zwei Markbündel, die Keil-Stränge und die zarten Stränge (§. 7. 8.); die beiden aus den Vertebralarterien entspringenden, art. spinal. anteriores sind am obersten Theile des Halses noch nicht zu einem an der vordern Mittelfurche herablaufenden, Stamme (§. 11) vereinigt, sondern noch getrennt, indem sie durch wechselseitige Verbindung, Trennung und Wiederverbindung gar hübsche Inseln bilden [1]) — diess alles deutet auf eine bevorstehende Aufhebung der bisher stattfindenden unentwickelten Einheit, und alles lässt sich an, als wollten bald wichtige Veränderungen mit dem Rückenmarke sich zutragen.

§. 16.

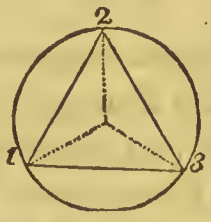
Aus der bisherigen fragmentarischen Darstellung möchte sich wohl hinlänglich ergeben, dass das Rückenmark ein aus drei constitutiven Markgruppen zusammengesetztes Eines, somit das Resultat eines sich in sich beschliessenden, dreieinigen Aktes ist.

Burd. besteht das untere Ende des Rückenmarkes blos aus grauer Substanz.

Arnold Tab. I. f. 1. b. f. 2 (n). Tab. II. f. 1. b.

[1]) *Alb. Haller.* icon. anat. Fasc. VII. Tab. V. (sehr gut abgebildet.)

Zwei sich entgegengesetzte Markgruppen beider Hälften, eine vordere und eine hintere, werden durch eine gemeinsame mittlere zur Einheit zusammengeführt. Die mittlere, die seitlichen Stränge und die graue Commissur in sich fassende, Gruppe ist auf diese Weise das vermittelnde Glied zwischen der vordern und der hintern Gruppe, und damit die gemeinsame Mitte des gesammten Rückenmarkes. Wenn nun hiebei eine zu einem stetigen Ganzen zusammengehaltene Gliederung statt findet, in Folge deren jene Gruppen sich unterscheiden lassen, so beruht dieselbe auf einer immanenten Bewegung, durch welche das Rückenmark zur Selbstvollendung und zum Schlusse gelangt. So weit es überhaupt angehen kann, durch abstrakte mathematische Figuren einen lebendigen Prozess zu veranschaulichen, so dürfte vielleicht die folgende Figur noch am passendsten für diese sich vollendende und sich schliessende Formation gebraucht werden:



wo nemlich das Dreieck die drei Gruppen des Rückenmarkes, die sich auf einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt beziehen, andeuten soll.

Diese Selbstvollendung geschieht nemlich so, dass die vorne, durch die weisse Commissur sich verbindenden vordern Markstränge nach zwei Richtun-

gen durch die Seitenstränge ausgehen, und von diesen sich nach einwärts schlagend durch die hintern Stränge wieder in sich zurückgehen, und demgemäss das Rückenmark in diesem sich Wiederfinden sich mit sich zusammenschliesst (§. 14 n. 2). Es geschieht demnach in dieser Bewegung ein Ausgang und ein Wiedereingang, durch welch letztern die nach hinten geöffnete Rückenmarks-Rinne zum Schlusse kömmt, und damit erst eine Commissur mit einem in ihrer Mitte befindlichen Rückenmarkskanale erzeugt wird. Im Rückenmarke findet auf diese Weise ein in sich beschlossener Prozess statt, in welchem der Anfang und das Ende desselben durch die Mitte beständig zusammengenommen werden, so dass — wie früher vom encephalogonischen Prozesse überhaupt gesagt wurde — auch hier die einzelnen Momente des Prozesses nicht successive, sondern simultan, als in einem immanenten, durch eine Triplicität der Momente in sich beschlossenen Kreislaufe, aufgefasst werden müssen. Ausgang und wieder zu sich selber Kommen sind es, wodurch die Triplicität des Rückenmarkes und mit dieser seine immanente Selbstvollendung sich erzeugt. [1])

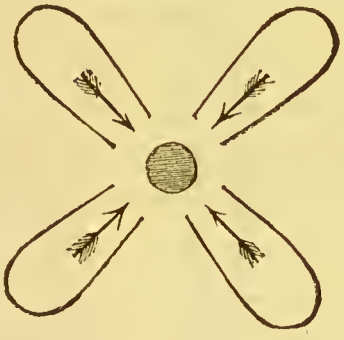
Findet nun, wie oben zu zeigen versucht wurde,

---

[1]) Dass der Knotenstrang der Gliederthiere, der aus einzelnen einförmigen durch Nervenfaden mit einander verbundenen Markknoten gebildet wird, kein Analogon des Rückenmarkes der Wirbelthiere sey, versteht sich nach dem bisher Gesagten wohl von selber, so wie man auch — was leider *Cuvier* und viele andere thun, — von einem Gehirne der wirbellosen Thiere gar nicht sprechen kann.

im Rückenmarke ein Egress und ein Regress statt, so geschieht hier ganz das nemliche, — was dem in der Einleitung gesagten zufolge — im encephalogonischen Prozesse (als Ganzem betrachtet) überhaupt vor sich geht; wie hier die vordern Stränge nach aussen gehen durch die seitlichen Stränge, und durch die hintern der Schluss zu Stande kömmt, so geht das Rückenmark im verlängerten Marke aus sich heraus, um im Gehirne wieder in sich einzugehen. Im Rückenmarke stellt sich somit der gesammte encephalogonische Prozess mit allen seinen Momenten schon vorbildlich dar; womit sich uns denn ein Blick in alle spätern Momente des encephalogonischen Prozesses eröffnet, indem seine ganze Zukunft hier im Rückenmarke als seinem Ausgangspunkte schon vorgezeichnet ist. Es genügt daher noch nicht, das Rückenmark überhaupt als unentwickeltes Gehirn und das Gehirn als entfaltetes Rückenmark aufzufassen; erst durch die Einsicht, dass alle folgenden einzelnen Momente des Prozesses im Rückenmarke schon involvirt liegen, und der gesammte Prozess, wie er Stufe für Stufe fortschreitet, im Rückenmarke schon als in sich beschlossen vor sich geht, wird das Rückenmark als involvirtes Cerebrospinalorgan begreiflich. Das Rückenmark ist auf diese Weise schon das ganze Cerebrospinalorgan mit allen dreien Momenten seiner Selbstvollendung; nur sind dieselben noch nicht geschieden und selbstständig, sondern in der Enge zusammengehalten und blos schiedlich. Wenn daher durch den encephalogonischen Prozess die gliedernde Unterscheidung derselben zu Stande kömmt,

so geschieht dabei nur Stufe für Stufe auf abgesetzte und gegliederte Weise, was im Rückenmarke zumal und unentfaltet geschieht; treten somit auch die Rückenmarksgruppen im verlängerten Marke auseinander, so gehen sie im Gehirne doch wieder zu derselben Einheit zusammen und erzeugen dieselbe Gruppirung wie sie im Rückenmarke bestand; folgendes Schema ist ein und dasselbe Schema für das Rückenmark und für das Gehirn:[1])



so dass das Auseinandertreten der Rückenmarksgruppen, und die successive Bildung der einzelnen Hirne nur die Reconstruktion des Rückenmarkes zur Folge hat.

Werden im encephalogonischen Prozesse Anfang, Mitte und Ende gliedernd und unterschieden gesetzt, so sind diese Momente im Rückenmarke nicht auseinander, sondern an jeder Stelle desselben alle miteinander zugleich vorhanden. Gerade so verhält es sich auch mit den Nerven, indem jeder Rückenmarksnerve aus der Totalität des Rü-

[1]) Man vergl. hiemit das pag. 31 angeführte Schema.

ckenmarkes seine Wurzeln zieht, während die Gehirnnerven immer nur einzelnen Stellen des Gehirns entsprechen, somit jeder einzelne Rückenmarksnerve alles das involvirt enthält, was in sämmtlichen Gehirnnerven miteinander gliedweise hervortritt.